# 旭化成「スマートラボラトリー」新設の深掘り調査

## ― パイメル専用の自律実験ラボと知財への含意 ―

対象記事：「旭化成が AI 活用のスマートラボ新設、半導体材料の実験数 4 倍に」（MONOist 配信、Yahoo!ニュース 2026 年 11 月 7 日）[9]

作成日：2026 年 11 月 7 日

Claude Opus 5.5

凡例：本文中の**【分析】**は筆者による分析・推測を示し、それ以外は出典に基づく事実の記載である。上付きの番号は文末の参考文献に対応する。参考文献の†印は、文書作成時に再アクセスで確認できなかった URL を示す。

## 要旨


- **事実関係**　記事の内容は一次情報と整合する。旭化成は 2026 年 11 月 5 日、静岡県富士市の支社内に、AI と自動化で「材料設計→実験→顧客工程を想定した加工・評価→学習」を回す「スマートラボラトリー」を開設すると発表した[1,2]。稼働は 2027 年 1 月の予定で、対象は感光性絶縁材料（感光性ポリイミド）「パイメル™」に限られる。「約 4 倍」は、一定期間に検討できる組成数の従来比として会社が示した見込みである。投資額、人員、ロボットの構成、比較の基準期間は開示されていない[1]。
- **戦略上の意味**　同社は 2026 年 1 月の「重点成長」事業説明会で、スマートラボにより実証速度を従来比 4 倍とし、2026 年度に運用を始める構想を示していた[3,4]。今回の発表はほぼ予定どおりの実行である。パイメルの生産量を 2030 年に 2024 年度比 2 倍とする増強投資[5]と対をなす、研究開発側の投資と位置付けられる。**【分析】**量産品の開発プロセス全体を一つの自律ループにつなぐと明言した点は国内化学大手の中でも目立つ。ただし先行しているかどうかは、稼働後の実績で判断する必要がある。
- **知財への含意**　日本でも、AI は発明者になれないとの判断が確定している（DABUS 事件。知財高裁 2025 年 1 月 30 日判決[6]、最高裁が 2026 年 3 月 4 日付で上告を受理しない決定をしたと報道[7]）。このため、人間の研究者の関与を記録する仕組みが欠かせない。他方、実測データが大量に得られるので、特許庁の審査事例が求める「実際に製造・評価した例」で広い組成クレームを支える余地が大きくなる[8]。**【分析】**勝負どころは、組成の権利化と、データ・学習済みモデル・実験プロトコルの秘匿をどう組み合わせるかの設計である。なお、旭化成名義の MI・自律実験関連の特許公開は、今回の調査では確認できなかった。

## 1. 記事と配信元の特定

| 項目 | 確認結果 |
|---|---|
| **Yahoo!ニュース記事** | 見出しは「旭化成が AI 活用のスマートラボ新設、半導体材料の実験数 4 倍に（MONOist）」で、配信元は MONOist[9]。Yahoo!のページ本体は取得できず、本文の全文照合は未了。 |
| **元記事** | MONOist（ITmedia）、2026 年 11 月 6 日公開、記者は遠藤和宏氏[2]。内容は会社リリースの要約で、独自取材の要素（コメント、追加の数値）は見当たらない。 |
| **一次情報** | 旭化成ニュースリリース（2026 年 11 月 5 日）。調査段階で PR TIMES 掲載版の全文を確認[1]。同社サイト掲載版（/jp/news/2026/ze261105）は直接取得できず未確認。 |
| **その他の報道** | ゴムタイムス[10]、日刊ケミカルニュース[11]、日本インタビュ新聞[12]（いずれも 11 月 6 日）。いずれもリリースの範囲内の内容。 |

日刊工業新聞（ニュースイッチ）や日本経済新聞が今回の発表を独自に報じた記事は確認できなかった。ただし日刊工業新聞は、2026 年 1 月の事業説明会の段階で「スマートラボ構想」を報じている[4]。

## 2. 事実確認（一次情報ベース）

| 論点 | 確認済みの事実 | 未開示・未確認 |
|---|---|---|
| **所在地** | 静岡県富士市の同社支社内（富士支社）[1] | 建屋、床面積 |
| **開設・稼働時期** | 2026 年 11 月 5 日発表。2027 年 1 月稼働予定[1] | 本格運用への移行段階 |
| **投資額** | — | 非開示（リリース・報道とも金額の記載なし） |
| **対象材料** | 半導体向け感光性絶縁材料「パイメル™」（表面保護膜、バンプ用パッシベーション層、再配線層（RDL）の絶縁層）[1] | 感光性ドライフィルム「サンフォート」や、開発を発表済みの感光性ポリイミドフィルム[13]は対象外。他の電子材料事業への展開は「検討」段階の記述にとどまる |
| **設備構成** | 実験計画・スケジューリング、原料の調合、試料作製、顧客の半導体パッケージ製造工程を想定した加工・評価までを自動化し、施設全体を「一つの実験システム」として自律運用[1] | ロボットの台数・メーカー、装置の機種、外部の協業先 |

| 論点 | 確認済みの事実 | 未開示・未確認 |
|---|---|---|
| **AI/MI の仕組み** | パイメル開発で蓄積した実験データを MI で使えるよう整えたデータ基盤に、新しい実験データと公知データを加えて学習する。研究者の知見、シミュレーション、理論科学と組み合わせて、従来は見過ごされてきた組成を探索し、その周辺を重点的に検証しながら予測精度を上げる[1] | アルゴリズム（ベイズ最適化か等）、生成 AI・LLM の使い方。「研究者と AI の対話による開発目標の実現」は今後の課題と記載 |
| **「4 倍」の定義** | 「開発実験数（一定期間に検討できる組成数）」を従来の約 4 倍[1] | 基準となる期間・人員、従来方式の実績値。稼働実績ではなく見込み |
| **人員体制** | — | 非開示 |
| **稼働目標** | 微細加工性と形状安定性、高信頼性と高解像度化など、複数の性能を同時に満たす材料の発見[1] | 定量的な KPI（上市までの期間短縮など） |

### 指標の定義が変わった点

2026 年 1 月 8 日の「重点成長」事業説明会では、山岸秀之専務執行役員が、実験・評価の自動化によって「実証スピード」を従来比 4 倍にすると説明していた[3]。日刊工業新聞も「実証速度を従来比 4 倍」「26 年度の運用開始を見込む」と報じている[4]。11 月のリリースでは、指標が「一定期間に検討できる組成数」に定義し直された[1]。**【分析】**処理量（スループット）の指標としては明確になった一方で、上市までのリードタイムが 4 分の 1 になるという意味ではない点に注意が必要である。

## 3. 背景：旭化成の MI/DX の流れと事業上の位置づけ

### 3.1 MI/DX の経緯

- 旭化成は 2017 年度から、機械学習などの AI 技術を材料開発に応用する取り組み（MI）を進めている[14]。2017 年に研究・開発本部の傘下に MI 推進部を、2019 年にインフォマティクス推進センターを設けた[15]。2018 年にポリエチレン原料用触媒の開発で成果を出し、2020 年に現場の研究者が MI を使える環境「MI-Hub」を整えたとも報じられている[16]。
- 2021 年にデジタル共創本部を設立した[15]。全従業員を対象にデジタルスキルを 5 段階で認定する「DX オープンバッジ」を導入し、レベル 4・5 を「デジタルプロ人材」と位置付けた。人数は 2021 年度の 250 人から 10 倍の 2,500 人に増やす目標を掲げた[17]。

- 2021 年には、新素材の組成検討から実験・評価までを全自動化する「スマートラボ」を 2022 年度に稼働させる計画が報じられた。まず無機材料で国内拠点の概念実証（PoC）を行い、システム構築では海外ベンチャー企業と協力するという内容である[18]。PoC の結果は公表されていない。
- 同社の DX 紹介ページは、スマートラボを研究・開発本部基盤技術研究所などで構築・推進している研究基盤と説明し、すでに複数の事業部で活用が進んでいるとしている[19]。**【分析】**今回のパイメル向けラボは、この全社基盤を量産中の主力製品に専用化した発展形とみられる。
- 2021 年 10 月には、NIMS と化学大手 4 社（旭化成、三菱ケミカル、三井化学、住友化学）が「化学マテリアルズオープンプラットフォーム（化学 MOP）」の水平連携で、少ない実験回数で高い予測精度を得る AI 技術を開発したと発表した[20]。
- 統合報告書「旭化成レポート 2026」は、R&D 加速のためのスマートラボの構築と、製造工程へのフィジカル AI の実装を、競争力強化策として挙げている[21]。

### 3.2 事業上の位置づけ

- 「中期経営計画 2027 ～Trailblaze Together～」は、エレクトロニクス事業を「重点成長」事業の一つとしている。同事業の 2025 年度の売上高は約 1,600 億円の見込みで、2027 年度の営業利益目標は 300 億円である[3]。2030 年度近傍には、売上高 3,000 億円（2024 年度比 2.0 倍）、営業利益率 15%以上を狙う[4]。
- パイメルの売上高の年平均成長率（CAGR）は、2021→2025 年度が 22%、2022→2026 年度が 20%と同社資料で示されている[22,23]。
- パイメルは、TSMC のサプライヤー表彰「Excellent Performance Award」を 2024 年[24]と 2025 年[25]の 2 年連続で受賞した。
- 同社は、パイメルの需要が当初の想定を大きく上回るスピードで増えていると説明している[26]。2024 年 12 月に富士市の新工場が完成し、さらに約 160 億円を投じる増設（2028 年度上期に商業運転開始予定）で、2030 年の生産量を 2024 年度比 2 倍にする計画である[5]。日刊工業新聞は、この増設を当初計画より 2 年前倒しと報じた[4]。同社は、生成 AI などの先端半導体向け層間絶縁膜市場が年平均 8%で伸び、2030 年ごろまでその勢いが続くとみている[5]。

**【分析】**生産能力の増強（量）とスマートラボ（開発スピード）は一組の施策である。生成 AI 向けの先端パッケージでは、求められる性能が複数同時に厳しくなっており、組成探索の処理量が、顧

客に認定されるまでの競争に直結する。今回の投資は、トップサプライヤーの地位を守るための防衛的な投資という性格も持つと考えられる。

## 4. 業界比較：旭化成の特徴と先進性

| 企業・機関 | 主な取り組み（出典あり） | 旭化成との違い【分析】 |
|---|---|---|
| **レゾナック** | 計算情報科学研究センターのリソースの 7 割を半導体材料開発に投入[27]。AI とアニーリングで、パッケージ用レジストのポリマー組成探索を熟練者比 1/5 の時間に短縮（2024 年 11 月）[28]。ニューラルネットワークポテンシャル（NNP）で、第一原理計算並みの精度を保ちつつ 10 万倍以上速いシミュレーション（2024 年 8 月）[29] | 計算・MI が中心。ロボットによる閉ループ実験の公表は限られる。パイメルの競合（HD マイクロシステムズは関連会社）でもある |
| **三菱ケミカル** | 自動・自律実験を可能にする「次世代ラボ」の開発に 2021 年に着手[30]。横浜の研究拠点に、200 億円以上を投じた新研究棟を 2022 年に開設[31] | 拠点型で、複数材料を対象とする基礎研究寄り。旭化成は単一の量産品に特化した専用ラボ |
| **三井化学** | 京都大学と「デジタルケミカルラボ」を設置（2023 年 4 月～2028 年 3 月）。フロー合成などを統合した自律的な自動合成システムを構築[32] | 産学連携・合成中心。顧客工程の評価までは含まない |
| **住友化学** | AI シミュレーションによる候補選択と、高速な自動試作・評価の組み合わせ（2024 年 3 月の DX 戦略説明会）[32] | 計算と自動評価の連携。閉ループの範囲は不明 |
| **JSR** | ロボット教示、フロー重合のベイズ最適化（共同研究論文）[32] | 研究段階の要素技術が中心 |
| **BASF** | トロント大学の Acceleration Consortium と、農薬・塗料・薬物送達向けの自律ラボで提携（2025 年 4 月）[33] | 配合（フォーミュレーション）系の自律ラボ |
| **Merck KGaA** | Acceleration Consortium とベイズ最適化による実験計画ソフト「BayBE」をオープンソース化（2023 年 12 月）。社内では誰でも使える実験計画ツール「BayChem」として展開[34] | ソフト（実験計画）中心 |
| **学術・国プロ** | 米ローレンス・バークレー国立研究所の自律ラボ「A-Lab」は、2026 年 1 月の著者訂正で合成成功数を 57 候補中 36 物質に修正[35]。文部科学省は令和 8 年度予算（案）で「AI for Science を加速するマテリアル研究開発の変革」に 49 億円[36]、AI for Science 関連全体で 193 億円を計上[37] | 無機・薄膜が中心。有機感光材料と顧客工程の評価まで含む例は少ない |

### 評価【分析】

- **先進的な点**　(1)対象が量産中の主力製品で、事業に直結していること。(2)合成だけでなく、顧客のパッケージ工程を想定した加工・評価（露光・現像・硬化後の物性など）まで自動化の範囲に含めていること。(3)長年蓄積した実データの基盤があること。有機の感光性樹脂は粘度の高い液体を扱い、工程評価も多段になるため、自動化が難しい領域である。施設全体を一つの実験システムにしたと言えるなら、国内化学大手の中では実装段階が先行している部類に入る。
- **割り引いて見るべき点**　開発プロセス全体に適用した例は限られる、というのは同社自身の主張で、第三者の検証はない。2021 年に構想が報じられてから、量産品の専用ラボが稼働するまで約 5 年半かかっており、「最先端」というより「着実な実装」とみるのが妥当である。投資額や設備規模が開示されていないため、三菱ケミカル（200 億円以上の研究棟）などと規模を比べることはできない。
- **遅れの有無**　計算科学や NNP の公表成果ではレゾナックが目立つ。パイメルの直接の競合（HD マイクロシステムズ、東レ、富士フイルムなど）が同じような自律ラボを公表した例は確認できなかった。この領域で旭化成が遅れていると示す根拠は見当たらない。

## 5. 評価・反響

- **アナリスト**　スマートラボを直接評価したアナリストのコメントは確認できなかった。旭化成株のコンセンサスは「買い」で、11 月 5 日時点の平均目標株価は約 1,981 円とされる[38]。ただし発表は第 2 四半期決算と同じ日であり、株価の反応をスマートラボの発表だけに結び付けることはできない。
- **業界紙**　化学工業日報[39]と日刊工業新聞[4]が、2026 年 1 月の構想段階で報じた。11 月の発表後は MONOist、ゴムタイムス、日刊ケミカルニュースなどが報じたが、いずれもリリースの範囲内である。批判的な論評や専門家の独自評価は確認できなかった。
- **専門家・SNS**　調査範囲内では、目立った反応は確認できなかった。

# 6. 知財への影響

## 6.1 実施例データの大量取得と記載要件（サポート要件・実施可能要件）

特許庁は2019年、AIで「ある機能を持つと推定された物」を請求する場合の記載要件について、審査ハンドブック附属書Aに事例を追加した（事例51ほか）[40]。2024年には、マテリアルズ・インフォマティクスに関する事例52を追加している[8]。これらの事例によれば、実際に製造・評価しておらず、予測精度も検証されておらず、AIの予測が実物の評価に代わるという技術常識もなければ、サポート要件・実施可能要件の違反となる。逆に、①実際に製造した物の評価、②予測精度の検証、③予測が評価に代わり得るという技術常識、のいずれかがあれば要件を満たし得る[8]。

**【分析】**自律ラボは「AIが予測した組成」を、実際に合成・評価したデータに変えていく。化学分野の組成・数値範囲のクレームでは、範囲の両端や内側の実施例の密度がサポート要件の争点になりやすい。実施例が厚いことは、広いクレームを支え、無効審判にも耐える力になる。モデルの予測精度を検証したデータ（ホールドアウト検証など）を明細書に書けば、実測していない領域まで権利範囲を広げる根拠にもなり得る。

**【分析】**逆方向のリスクもある。実施例を大量に載せるほど開示も増え、競合にとっての「地図」になる。また、自律探索で見つかった組成が「当業者が最適化で到達できる範囲」とみなされれば、進歩性の判断で不利になるおそれがある。予想外の効果（複数の性能を同時に満たすことなど）を示すデータの設計が重要になる。

## 6.2 AIを用いた発明の発明者

DABUS事件で知財高裁は2025年1月30日（令和6年(行コ)第10006号）、特許法に基づき特許を受けることができる発明は自然人が発明者となるものに限られると判断した[6]。最高裁第二小法廷（岡村和美裁判長）は2026年3月4日付の決定で上告を受理せず、判断が確定したと報じられている[7]（決定の原文は未確認）。米国でも連邦巡回区控訴裁判所が同様の判断を示しており、USPTOは2025年11月に、AIを使った発明の発明者認定に関する改訂ガイダンスを公表している[41]。

**【分析】**自律ラボで生まれた組成について、「誰が課題を設定し、探索空間と目的関数を設計し、結果を認識して発明として完成させたか」を記録しておかないと、発明者の特定や、職務発明（特許法35条）の相当の利益をめぐって争いの種になり得る。研究ノートに加え、AIへの指示、探索条件、選択の判断理由をログとして保存し、人の創作的な関与を証明できるようにしておくべきである。

### 6.3 データ・学習済みモデル・プロトコルの秘匿とオープン・クローズ戦略

**【分析】**自律ラボで最も価値があるのは、個々の組成よりも、失敗例を含む網羅的な実験データ、学習済みモデル、自動化された調合・評価のプロトコルである。これらは製品を分析しても分からず、特許にすれば開示と引き換えになる。このため、不正競争防止法上の営業秘密（秘密管理性・有用性・非公知性）として秘匿するのが合理的である。推奨する組み合わせは、製品の組成・用途（模倣を検証できる部分）は特許で守り、データ・モデル・プロトコル（侵害の発見が難しい部分）は秘匿することである。顧客と評価データを共有する場合は、契約でデータの帰属と利用範囲を決めておく。

旭化成は NEC と、秘密計算技術を使って企業間でデータを秘匿したまま連携できる分析基盤を構築しており[14]、その土台はすでにある。また同社は 2022 年に、経営企画担当役員の直下に「知財インテリジェンス室」を設け、知的財産部との両輪で企業価値の最大化に取り組んでいる。IP ランドスケープ推進協議会の設立も主導した[42]。**【分析】**データ戦略と知財戦略を一体で設計できる力は、相対的に高いと評価できる。

### 6.4 自律実験ラボ関連技術の特許動向

- **旭化成**　MI、機械学習による物性予測、自律実験システムに関する旭化成名義の特許公開は、今回の調査では確認できなかった。**【分析】**ラボのシステムを秘匿で運用している可能性がある。
- **競合**　昭和電工／レゾナックには、JP6950119B2（専門家と非専門家で役割を分担する材料設計システム）、JP7109339B2（ガウス過程回帰とベイズ最適化による高分子構造の推薦）、JP7190615B1、JP7315124B1（組成探索方法）がある[43]。米国でも同じ発明者グループによる一連の出願がある（出願人がレゾナックであることは未確認）[44]。このほか、住友化学の特許第 7397949 号「学習装置及び予測装置」（高分子複合材料の物性予測）[45]、パナソニックの WO2023008447A1（MI による材料探索の可視化）[46]がある。化学メーカーによる「自律ラボのシステム」そのものの特許は確認できなかった。
- **統計**　特許庁の「令和元年度 特許出願技術動向調査 結果概要 マテリアルズ・インフォマティクス」によれば、2010〜2017 年のファミリー件数の合計は 493 件である。出願人国籍別では中国が 332 件（67.3%）と最も多く、日本は 37 件（7.5%）にとどまる[47]。

### 6.5 半導体材料分野の知財競争への含意【分析】

感光性絶縁材料は、上位数社（東レ、HD マイクロシステムズ、旭化成、富士フイルムなど）による寡占市場である。調査会社のレポートには「上位 3 社で約 93%」といった数値もあるが[48]、レポートによって市場規模の推計が大きく異なり、信頼性は限られる。顧客に認定された組成の周辺を特許網で押さえることが参入障壁になる。探索の処理量が上がれば、周辺組成の囲い込みや、他社特許の回避設計を速く回せるようになる。一方で、競合も同じような MI 特許網を築いている。今後は「データ量そのもの」が、特許とは別の競争優位になると考えられる。

## 7. 今後の展望と課題

### 7.1 実験数から売上へのつながり【分析】

1. 組成探索の処理量が約 4 倍になる。
2. 顧客への試作品（サンプル）提出の頻度と精度が上がる。
3. 次世代パッケージ（大型パネル、微細 RDL）で、顧客に最初に認定される材料の座を取る。
4. 量産での採用が決まり、2028 年度上期に稼働する増設ラインの稼働率につながる。

半導体材料の認定サイクル（通常 1〜数年）を考えると、売上への効果が出るのは、早くても 2028〜2030 年ごろと見込まれる。

### 7.2 課題

- **データ品質**　過去データと自動実験データの条件をそろえること、評価の再現性、失敗データの扱いが課題となる。データ量が増えても、比較に使える質のよいデータが増えなければ予測精度は上がらない。
- **スケールアップ**　ラボの少量調合で最適だった組成が、量産プロセスや顧客ラインでも同じ性能を出すとは限らない。
- **人材**　デジタルプロ人材は 2023 年 12 月時点で 1,551 人[49]、2024 年 3 月末時点で 1,728 人と報じられ[15]、2,500 人の目標は達成見込みとされている[17]（旭化成レポート 2025 には 3,157 名との記載があるとされる[50]）。【分析】課題は人数よりも、有機合成、プロセス評価、データサイエンス、ロボット工学を橋渡しできる人材の厚みにある。
- **投資回収**　投資額が非開示のため、外部から投資収益率（ROI）を評価することはできない。
- **横展開**　他の電子材料事業などへの展開は「検討」段階にとどまる[1]。

### 7.3 今後注目すべき指標

- 2027 年の稼働後に開示される、上市までのリードタイム、顧客認定件数、新グレード数。
- 次期中期経営計画で、スマートラボの横展開や投資額が明示されるか。
- 旭化成名義の MI・自律実験関連の特許公開の有無（出願から 1 年 6 か月後に公開されるため、2027〜2028 年に注目）。

## 8. 留保事項

- 「4 倍」は会社の見込みで、基準となる条件は開示されていない。稼働前のため、効果は検証されていない。
- DABUS 事件の最高裁決定の日付・内容は報道に基づくもので、決定の原文は確認していない。
- 市場シェアや市場規模は調査会社によって大きく食い違うため、参考値にとどめた。
- Yahoo!ニュースの記事本文と、旭化成公式サイト上のリリースは直接取得できなかった。内容は調査段階で、MONOist の元記事と PR TIMES 掲載の同社リリースにより確認した。
- 業界比較の一部と競合の特許情報は、二次情報（解説記事、特許検索サイトなど）に基づく。参考文献の † 印は、文書作成時に再アクセスで確認できなかった URL を示す。
- 法的な評価は一般論であり、個別の案件については弁理士・弁護士の確認を要する。

## 参考文献

[1] 旭化成株式会社「材料設計から顧客の製造工程を想定した評価まで一貫して行うスマートラボラトリーを開設 感光性絶縁材料『パイメル™』の開発実験数を約 4 倍へ拡大」ニュースリリース（PR TIMES 掲載）, 2026 年 11 月 5 日. https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000266.000079452.html †

[2] 遠藤和宏「旭化成が AI 活用のスマートラボ新設、半導体材料の実験数 4 倍に」MONOist（研究開発の最前線）, 2026 年 11 月 6 日. https://monoist.itmedia.co.jp/mn/articles/2611/06/news014.html †

[3] 遠藤和宏「旭化成の半導体材料成長戦略、AI サーバの進化を支える新素材とは」MONOist, 2026 年 1 月 13 日. https://monoist.itmedia.co.jp/mn/articles/2601/13/news022_2.html

[4] 日刊工業新聞「AI・半導体向けで攻勢かける…旭化成、エレ営業益 2 倍へ」2026 年 1 月 9 日（ニュースイッチ掲載）. https://newswitch.jp/p/48047

[5] 旭化成株式会社「感光性絶縁材料（感光性ポリイミド）製品『パイメル™』の生産能力増強について」ニュースリリース, 2025 年 8 月 22 日. https://www.asahi-kasei.com/jp/news/2025/ze250822.html

[6] 知的財産高等裁判所 令和 7 年 1 月 30 日判決（令和 6 年(行コ)第 10006 号 出願却下処分取消請求控訴事件）. https://www.ip.courts.go.jp/app/files/hanrei_jp/757/093757_hanrei.pdf

[7] ビジネス+IT「【AI は発明者になれるか裁判】最高裁『発明者は人間に限られる』との判断」2026 年 3 月 6 日. https://www.sbbit.jp/article/cont1/182034

[8] 特許庁「AI 関連技術に関する審査事例の追加（2024 年）」説明資料（附属書 A 事例 52〔マテリアルズ・インフォマティクス〕ほか）. https://www.jpo.go.jp/system/laws/rule/guideline/patent/document/ai_jirei/jirei_tsuika_2024.pdf

[9] Yahoo!ニュース（MONOist 配信）「旭化成が AI 活用のスマートラボ新設、半導体材料の実験数 4 倍に」2026 年 11 月 7 日（本文は未取得）. https://news.yahoo.co.jp/articles/251e9c2eb6eaee9cf4660fd16e558cba2acb79f8

[10] ゴムタイムス（旭化成のスマートラボラトリー開設に関する記事）2026 年 11 月 6 日. https://www.gomutimes.co.jp/?p=218604 †

[11] 日刊ケミカルニュース「旭化成　材料設計から製造工程評価まで一貫のスマートラボ…」（見出しは URL から判読できる範囲）2026 年 11 月 6 日. https://chemical-news.com/2026/11/06/%E6%97%AD%E5%8C%96%E6%88%90%E3%80%80%E6%9D%90%E6%96%99%E8%A8%AD%E8%A8%88%E3%81%8B%E3%82%89%E8%A3%BD%E9%80%A0%E5%B7%A5%E7%A8%8B%E8%A9%95%E4%BE%A1%E3%81%BE%E3%81%A7%E4%B8%80%E8%B2%AB%E3%81%AE%E3%82%B9 †

[12] 日本インタビュ新聞（旭化成のスマートラボラトリー開設に関する記事）2026 年 11 月 6 日. https://www.media-ir.com/news/?p=187400 †

[13] 日刊工業新聞「旭化成が開発、先端半導体向け感光性ポリイミドフィルムの特徴」ニュースイッチ（掲載日未確認）. https://newswitch.jp/p/49300

[14] 旭化成株式会社・日本電気株式会社「旭化成と NEC、秘密計算技術を活用して企業間のデータを安全に連携できる分析基盤を構築」ニュースリリース, 2023 年 3 月 28 日. https://www.asahi-kasei.com/jp/news/2023/ze230328

[15] Business Insider Japan（連載「サイエンス思考」、旭化成の MI 導入・人材育成に関する記事。記事タイトル未確認）2024 年 8 月. https://www.businessinsider.jp/article/291714/

[16] 日経 BP（旭化成のマテリアルズ・インフォマティクス活用に関する記事。タイトル未確認）. https://active.nikkeibp.co.jp/atcl/act/19/00129/121400047/ †

[17] 田中圭太郎「旭化成、全従業員 4 万人をデジタル人材に 全社横断 DX の舞台裏とは？」ITmedia ビジネスオンライン（CxO Insights）, 2025 年 3 月 4 日. https://www.itmedia.co.jp/business/articles/2503/04/news084_2.html

[18] 日刊工業新聞「新素材の探索を実験まで全自動化！旭化成が稼働する『スマートラボ』の全貌」ニュースイッチ, 2021 年 8 月 19 日. https://newswitch.jp/p/28423

[19] 旭化成株式会社「DX ソリューション」ウェブページ（スマートラボの説明を含む）. https://www.asahi-kasei.com/jp/innovation/dx/solution

[20] 物質・材料研究機構・旭化成・三菱ケミカル・三井化学・住友化学「最少の実験回数で高い予測精度を与える汎用的 AI 技術を開発～材料開発の DX：NIMS、旭化成、三菱ケミカル、三井化学、住友化学の水平連携で実現～」プレスリリース, 2021 年 10 月 25 日. https://www.nims.go.jp/press/2021/10/lecian00001btosb-att/202110250.pdf

[21] 旭化成株式会社「旭化成レポート 2026」（統合報告書）2026 年. https://www.asahi-kasei.com/content/dam/asahi-kasei/jp/ja/ir/library/asahikasei-report/pdf/26jp.pdf †

[22] 旭化成株式会社 決算説明会資料（2025 年度 通期）. https://www.asahi-kasei.com/content/dam/asahi-kasei/jp/ja/ir/library/financial-briefing/pdf/2603-analyst.pdf †

[23] 旭化成株式会社 決算説明会資料（2026 年度 第 1 四半期）. https://www.asahi-kasei.com/content/dam/asahi-kasei/jp/ja/ir/library/financial-briefing/pdf/2606-analyst.pdf †

[24] 旭化成株式会社「最先端半導体向けの感光性絶縁材料『パイメル™』が TSMC 社の『2024 TSMC Excellent Performance Award』で表彰」ニュースリリース, 2024 年 12 月 5 日. https://www.asahi-kasei.com/jp/news/2024/ze241205.html

[25] 旭化成株式会社「最先端半導体向けの感光性絶縁材料『パイメル™』が TSMC 社の『2025 TSMC Excellent Performance Award』で表彰」ニュースリリース, 2025 年 12 月 9 日. https://www.asahi-kasei.com/jp/news/2025/ze251209.html

[26] 旭化成株式会社「当社製品『パイメル™』に関する一部報道について」2025 年 5 月 28 日. https://www.asahi-kasei.com/jp/news/2025/ze250528.html

[27] MONOist（レゾナックの半導体材料開発と MI に関する記事。タイトル未確認）2024 年 11 月 15 日. https://monoist.itmedia.co.jp/mn/articles/2411/15/news081.html

[28] 株式会社レゾナック ニュースリリース（AI によるパッケージ用レジストの組成探索に関するもの）2024 年 11 月 14 日. https://www.resonac.com/jp/news/2024/11/14/3342.html †

[29] 株式会社レゾナック ニュースリリース（ニューラルネットワークポテンシャルの活用に関するもの）2024 年 8 月 6 日. https://www.resonac.com/jp/news/2024/08/06/3179.html †

[30] 日刊工業新聞「三菱ケミカルが『次世代ラボ』開発に着手。その理由とは？」ニュースイッチ, 2021 年 9 月 22 日. https://newswitch.jp/p/28897

[31] DIME「三菱ケミカルグループが 200 億円以上を投じてグローバルハブを目指す新研究棟を開設」2022 年 10 月 5 日. https://dime.jp/genre/1476388

[32] R&D Compass（国内化学メーカーのラボ自動化に関する解説記事）. https://www.rd-compass.com/japan-chemical-lab-automation/ †

[33] Acceleration Consortium, University of Toronto "U of T and BASF partner on self-driving labs to advance agriculture, medicine and more" 2025 年 4 月. https://acceleration.utoronto.ca/news/u-of-t-and-basf-partner-on-self-driving-labs-to-advance-agriculture-medicine-and-more †

[34] Merck KGaA "Merck KGaA, Darmstadt, Germany, Collaborates with Acceleration Consortium on Open-Sourcing AI-Driven Experimentation Planner" 2023 年 12 月 6 日. https://www.emdgroup.com/en/news/opensource-ai-experimentation-planner-06-12-2023.html

[35] Szymanski, N. J. et al. "Author Correction: An autonomous laboratory for the accelerated synthesis of inorganic materials." Nature 650, E1 (2026)（オンライン公開 2026 年 1 月 19 日）. https://doi.org/10.1038/s41586-025-09992-y

[36] 文部科学省 研究振興局「AI for Science に関する令和 7 年度補正予算及び令和 8 年度当初予算案について」AI for Science 推進委員会（第 1 回）資料 2, 2026 年 2 月 9 日. https://www.mext.go.jp/content/20260209-mxt_jyohoka01-000047243_3.pdf

[37] 文部科学省「AI for Science 推進委員会（第 1 回）議事録」2026 年 2 月 9 日. https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shinkou/077/gijiroku/aifors_260209_002.html

[38] みんかぶ「旭化成（3407）アナリスト予想・コンセンサス」（数値は随時更新）. https://minkabu.jp/stock/3407/analyst_consensus †

[39] 化学工業日報「旭化成、感光性絶縁材でスマートラボ」2026 年 1 月 9 日. https://chemicaldaily.com/archives/752930 †

[40] 特許庁 調整課審査基準室「『特許・実用新案審査ハンドブック』の改訂について」2019 年 1 月 30 日（附属書 A に AI 関連技術の事例 46〜51 を追加）. https://www.jpo.go.jp/system/laws/rule/guideline/patent/handbook_shinsa/kaitei/handbook_shinsa_h3101.html

[41] Jenifer Wallis "Supreme Court Denies Certiorari in Thaler v. Perlmutter: Human Authorship Still Required" Munck Wilson Mandala, 2026 年. https://www.munckwilson.com/news-insights/supreme-court-denies-certiorari-in-thaler-v-perlmutter-human-authorship-still-required/

[42] 旭化成株式会社「知的財産活用の取り組みにおいて『内閣総理大臣感謝状』を受賞」ニュースリリース, 2025 年 4 月 18 日. https://www.asahi-kasei.com/jp/news/2025/ze250418_2.html

[43] Google Patents「JP7315124B1」. https://patents.google.com/patent/JP7315124B1/ †

[44] Justia Patents「Kohsuke Kakuda」発明者別特許一覧. https://patents.justia.com/inventor/kohsuke-kakuda †

[45] J-GLOBAL（科学技術振興機構）特許第 7397949 号「学習装置及び予測装置」. https://jglobal.jst.go.jp/detail?JGLOBAL_ID=202303000119274384 †

[46] Google Patents「WO2023008447A1」. https://patents.google.com/patent/WO2023008447A1/en †

[47] 特許庁「令和元年度 特許出願技術動向調査 結果概要 マテリアルズ・インフォマティクス」令和 2 年 2 月. https://www.jpo.go.jp/resources/report/gidou-houkoku/tokkyo/document/index/2019_07.pdf

[48] QYResearch（感光性ポリイミド（PSPI）市場に関するレポート紹介）. https://www.qyresearch.co.jp/news/11997/photosensitive-polyimide--pspi †

[49] 日経クロステック（旭化成のデジタル人材育成に関する記事。タイトル未確認）. https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/02738/020100004/ †

[50] EDINET DB「旭化成株式会社 — 統合報告書」（旭化成レポート 2025 の AI 要約。原本は未確認）. https://edinetdb.jp/company/E00877/integrated-reports/